



中华人民共和国国家标准

GB/T 21997.1—2008

土工试验仪器 液限仪 第1部分：碟式液限仪

Instrument for soil test—Liquid limit device—
Part 1: Casagrande liquid limit device

2008-06-17 发布

2008-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布



前 言

GB/T 21997《土工试验仪器 液限仪》分为两个部分：

- 第1部分：碟式液限仪；
- 第2部分：圆锥式液限仪。

本部分是 GB/T 21997 的第1部分。

本部分由中华人民共和国水利部提出并归口。

本部分主要起草单位：水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心、国家电力公司南京电力自动化设备总厂、南京土壤仪器厂有限公司、水利部南京水利水电自动化研究所。

本部分主要起草人：章一新、陈宇、徐晓乐、王长生、鲍良钝。

土工试验仪器 液限仪

第1部分:碟式液限仪

1 范围

GB/T 21997 的本部分规定了土工试验仪器中碟式液限仪的术语和定义、分类及结构组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志及使用说明书、包装、运输和贮存等。

本部分适用于土工试验仪器中测定粘性土液限的碟式液限仪。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 21997 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志(ISO 780:1997,MOD)

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 15406 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

GB/T 50279 岩土工程基本术语标准

3 术语和定义

GB/T 50279 确立的以及下列术语和定义适用于 GB/T 21997 的本部分。

3.1

液限仪 liquid limit device

用于测定粘性土的液限的仪器。

3.2

碟式(卡氏)液限仪 casagrande liquid limit device

用装有土样的铜碟坠击橡胶底座的方式测量粘性土液限的仪器。

4 分类及结构组成

4.1 分类

按转轴驱动方式的不同分为手动式碟式液限仪和电动式碟式液限仪两种。

4.2 结构组成

碟式液限仪主要由底座、铜碟、连接块、支架、滑动板、转轴、凸轮、计数器、转轴驱动机构和划槽刀等组成,其结构形式如图1、图2、图3、图4所示。

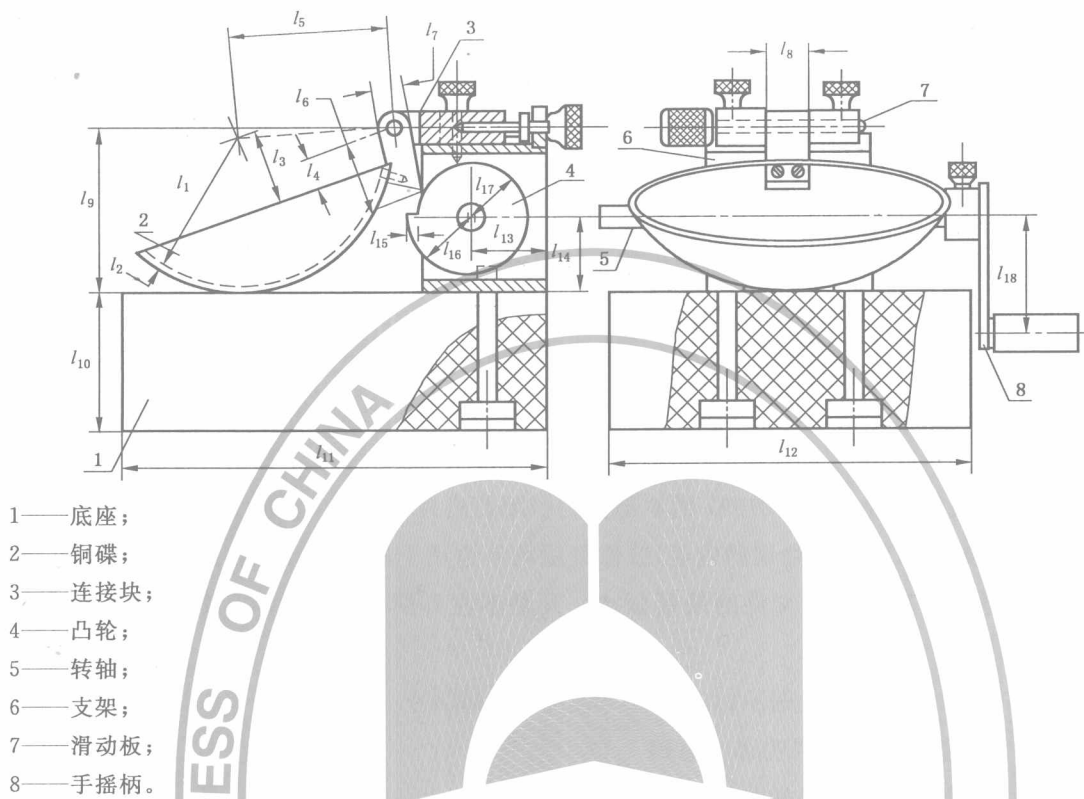


图 1 手动碟式液限仪

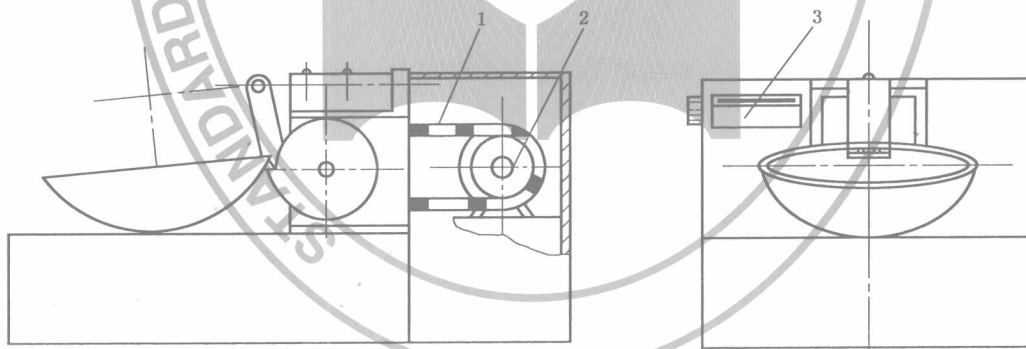


图 2 电动碟式液限仪

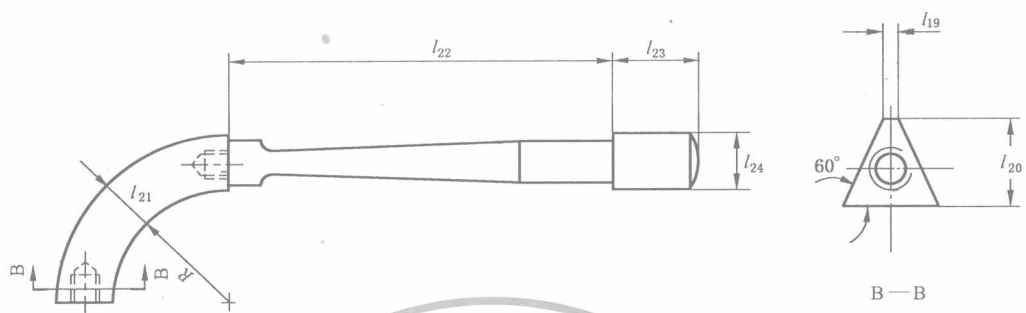


图 3 划槽刀 A

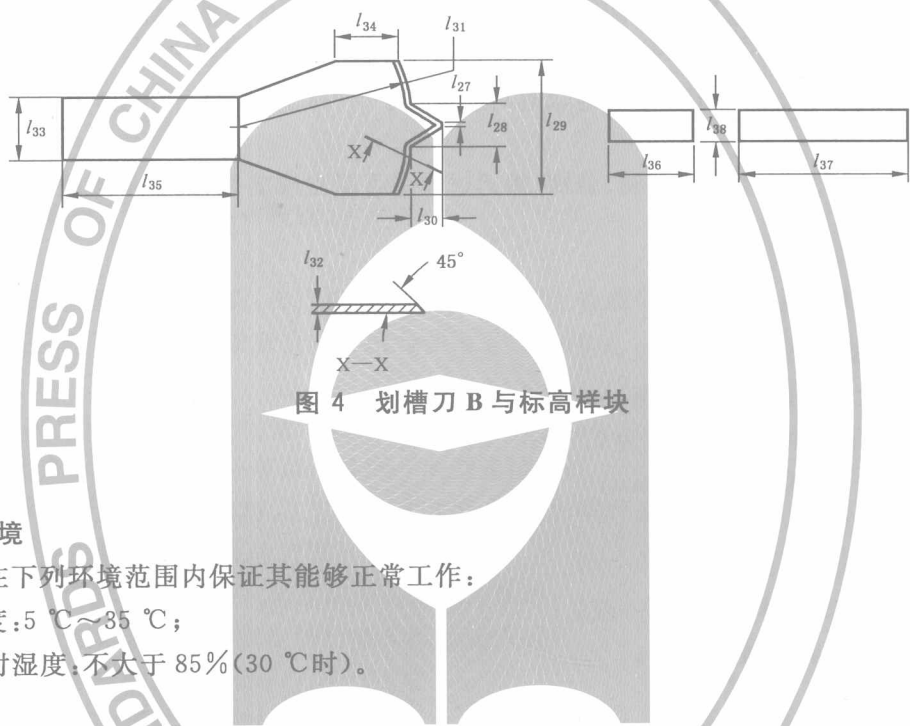


图 4 划槽刀 B 与标高样块

5 技术要求

5.1 工作环境

仪器应在下列环境范围内保证其能够正常工作：

- a) 温度： $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于 85%（30℃时）。

5.2 外观

仪器铸件应无明显气孔和沙眼；漆层或镀层应平整、色泽均匀，无气泡、碰伤等现象。

5.3 碟式液限仪主要尺寸

5.3.1 碟式液限仪整机主要尺寸应符合表 1 的规定。

5.3.2 划槽刀 A（见图 3）主要尺寸应符合表 2 的规定。

5.3.3 划槽刀 B（见图 4）与标高样块主要尺寸应符合表 3 的规定。

表 1 碟式液限仪主要尺寸

单位为毫米

项目	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9
尺寸	54	2	27	12.5	56	25	10	16	60
项目	l_{10}	l_{11}	l_{12}	l_{13}	l_{14}	l_{15}	l_{16}	l_{17}	l_{18}
尺寸	50	150	125	27	28	6	22	19	45

表 2 划槽刀 A 主要尺寸

单位为毫米

项目	l_{19}	l_{20}	l_{21}	R	l_{22}	l_{23}	l_{24}
尺寸	2	10	10	22	73	16	10

表 3 划槽刀 B 与标高样块主要尺寸 单位为毫米

项目	l_{27}	l_{28}	l_{29}	l_{30}	l_{31}	l_{32}	l_{33}	l_{34}	l_{35}	l_{36}	l_{37}	l_{38}
尺寸	2	11	40	8	50	1.5	20	20	50	20	40	10

5.4 基本性能

- 5.4.1 底座应为整体均质硬橡胶块,其硬度应为邵氏 A97~A100,底面四角应设 4 个小型软橡胶垫。
- 5.4.2 铜碟和连接块两者质量之和应为 $200\text{ g}\pm 2\text{ g}$ 。铜碟和划槽刀应用黄铜制造,表面粗糙度应为 $Ra3.2\text{ }\mu\text{m}$ 。
- 5.4.3 支架、滑动块、转轴、连接块、凸轮等均应用金属材料制造。滑动板移动时应能调整铜碟与底座之间落高至 10 mm;凸轮每转动一圈应能使铜碟举起后瞬时坠击一次底座。
- 5.4.4 铜碟采用电动驱动时,应按每秒坠击两次进行。
- 5.4.5 击数采用自动记数时,计数器应选用 3 位数,铜碟坠击一次时应能自动测记一次。

5.5 绝缘性能

电动碟式液限仪电动机的不接地的绝缘电阻应不低于 $1\text{ M}\Omega$ 。

5.6 机械环境适应性

在包装状态下,仪器应能适应运输、装卸、搬运过程中可能出现的振动、跌落等意外情况,其各项性能及功能应正常。

6 试验方法

6.1 主要试验设备

碟式液限仪的主要试验设备包括:

- a) 天平:量程为 500 g、分度值为 0.5 g;
- b) 游标卡尺:分度值为 0.02 mm;
- c) 兆欧表:500 V;
- d) 秒表:准确度 0.1 s;
- e) 表面粗糙度比较样块:四等一级;
- f) 万能角度尺:准确度 0.2 度;
- g) 橡胶硬度计;
- h) 高低温湿热试验箱;
- i) 机械环境适应性试验装置;
- j) 专用标高样块。

6.2 工作环境

参照 GB/T 15406 的规定进行检测,结果应符合 5.1 要求。

6.3 外观、材料及运行情况

目测,结果应符合 5.2、5.4.2 和 5.4.3 的制造材料及铜碟运行情况的要求。

6.4 碟式液限仪主要尺寸

用游标卡尺和万能角度尺检测整机、划槽刀 A 和划槽刀 B 的尺寸及角度,结果应符合 5.3 和 4.2 的要求。

6.5 基本性能

- 6.5.1 用橡胶硬度计检测橡胶块的硬度,结果应符合 5.4.1 的要求。
- 6.5.2 用天平称量铜碟和连接块的质量;用表面粗糙度比较样块比测铜碟和划槽刀的表面粗糙度,结果应符合 5.4.2 的要求。
- 6.5.3 落高可用划槽刀刀柄端 10 mm 标高尺或专用标高样块进行检验,结果应符合 5.4.3 的要求。

6.5.4 用秒表计数进行铜碟坠击检测,结果应符合 5.4.4 的要求。

6.5.5 检测铜碟坠击的次数和计数器的记数显示,其结果应相同即符合 5.4.5 的要求。

6.6 绝缘性能

应用 500 V 兆欧表进行检测,结果应符合 5.5 的要求。

6.7 机械环境适应性

6.7.1 振动试验

在运输包装的状态下,设置振动系统的扫频振动频率为 10 Hz~150 Hz~10 Hz、扫频速度为 1 倍频程/min、加速度为 2g,对碟式液限仪进行 3 个周期/单轴的振动试验。试验后仪器工作正常,结果应符合 5.6 的要求。

6.7.2 自由跌落试验

在运输包装的状态下,设置自由跌落机的跌落高度为 300 mm,将碟式液限仪自由跌落在平滑、坚硬的混凝土面或钢质面上,共进行 3 次跌落试验。试验后仪器工作正常,结果应符合 5.6 的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 产品应逐台进行出厂检验,出厂检验由制造厂的质量检验部门按 5.2、5.4.2、5.5 的规定进行。

7.2.2 产品经生产厂质量部门检验合格并附合格证后,方可出厂。

7.3 型式检验

7.3.1 凡遇下列情况之一,应进行型式检验:

- a) 正常生产时,连续生产一年以上进行一次型式检验;
- b) 正式生产后,因结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品停产三年以上,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时;
- f) 产品转厂生产的首批产品;
- g) 合同规定进行型式检验时。

7.3.2 型式检验应按本部分技术要求规定的项目进行全性能检验。

7.3.3 型式检验的样品应从经出厂检验合格的产品中随机抽取,一般不少于 3 台,若产品总数不足 3 台,则应全检。

7.3.4 试验结果的评定:在型式检验中有两台或两台以上不合格时,则应判定该批产品不合格;有一台不合格时,应加倍抽取该产品进行不合格项目复检,若仍有不合格时,则应判该批产品为不合格;若全部检验合格,则应除去第一批抽样不合格的产品,该批产品应判为合格。

对该批不合格产品,应分析原因并采取措施,返工后进行第二次型式检验;若全部检验合格,则该批产品应判为合格;若仍有不合格则应判该批产品为不合格。

7.3.5 经过型式检验的产品,需要更换易损件,并经出厂检验合格后方能出厂。

8 标志、使用说明书

8.1 产品标志

在产品的显著位置应具有完整的铭牌标志,内容包括:

- a) 产品型号及名称;
- b) 生产单位名称及商标;

- c) 生产日期及出厂编号等。

8.2 包装标志

在产品的包装箱的适当位置,应标有显著、牢固的包装标志,内容包括:

- a) 产品型号及名称;
- b) 产品数量;
- c) 箱体尺寸(mm);
- d) 净重或毛重(kg);
- e) 运输作业安全标志;
- f) 到站(港)及收货单位;
- g) 发站(港)及发货单位;
- h) 生产许可证获证产品标识和生产许可证编号。

8.3 包装储运标志

产品的包装储运标志应符合 GB/T 191—2008 的规定。

8.4 使用说明书

产品的使用说明书的内容应符合 GB 9969.1 的有关规定。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

9.1.1 仪器主机、零件与附件、备件应分箱包装。

9.1.2 产品包装时,周围环境及包装箱内应清洁、干燥,无有害气体、无异物。

9.1.3 产品包装后,其包装件重心应尽量靠下且居中,产品装在箱内必须予以支撑、垫平、卡紧。

9.1.4 附件箱、备件箱应尽量固定在主机箱内适当位置,装在箱内的附件、备件等也应采取相应的固定措施。

9.1.5 产品的防震、防潮、防尘等防护包装按 GB/T 15464 中的有关规定进行。

9.1.6 随机文件应齐全,文件清单如下:

- a) 装箱单;
- b) 产品合格证;
- c) 产品使用说明书;
- d) 出厂前的检验测试文件;
- e) 产品技术条件规定的其他文件。

9.1.7 随机文件应装入塑料袋中,并放置在包装箱内,若产品分装数箱,则随机文件应放在主件箱内。

9.2 运输

按有关包装标准及本部分的规定进行包装的产品应能适应各种运输方式。

9.3 贮存

9.3.1 贮存场所应通风、干燥,附近应无腐蚀性物质。

9.3.2 包装好的产品应能在下列环境条件下贮存:

- a) 温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度:不大于 85%(30 $^{\circ}\text{C}$ 时)。